

ANÁLISE DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DE CISTERNAS EM CINCO MUNICÍPIOS DO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO¹

QUALITY ANALYSIS OF CISTERN WATER IN FIVE MUNICIPAL DISTRICTS IN SEMI-ARID BRAZIL

Luiza T. de L. Brito²; Everaldo R. Porto³; Aderaldo de S. Silva³;
João Gnadlinger⁴; Giovanne H.S. Xenofonte⁵

RESUMO

No Semi-Árido brasileiro, 100 mil famílias são contempladas pelo Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC). Diante de significativo número, aspectos relacionados à qualidade tornam-se relevantes. Assim, parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos das águas de cisternas em cinco municípios do Semi-Árido foram avaliados. A partir dos resultados, observou-se que as variáveis físico-químicas atendem aos padrões de qualidade; porém, as análises bacteriológicas indicam presença de coliformes fecais na maioria das cisternas, estando em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação. Portanto, há necessidade de se efetuar tratamento da água das cisternas, como também, capacitar os agentes de saúde para orientarem as famílias no manejo e tratamento da água visando a melhoria de sua qualidade.

PALAVRAS-CHAVE: potabilidade da água, água de chuva, cisterna.

ABSTRACT

In semi-arid Brazil, one hundred thousand families are supported by the “one million cisterns (P1MC)” program, so the quality of water provided by these cisterns is important. Physical-chemical and bacteriological parameters of cistern water were evaluated in five municipal districts of the Brazilian SAT. The results showed that the physical-chemical variables were within existing water quality standards; however, the bacteriological analysis indicated the presence of coliforms in most cisterns, contravening water potability legislation. These findings underline a need for water treatment and training of health inspectors in advising families on water quality, management and treatment.

KEY WORDS: water potability, rain water, cistern.

INTRODUÇÃO

Dada às dimensões geográficas brasileiras e condições climáticas diferenciadas, algumas regiões sofrem problemas graves de escassez de água, comprometendo o desenvolvimento sócio-econômico. Alternativas tecnológicas para aproveitamento do potencial das águas de chuva estão sendo implementadas tanto no meio rural para o abastecimento doméstico como no urbano para usos não potáveis e como forma de prevenção de enchentes e inundações. Entre estas, a cisterna está sendo utilizada por

¹ Projeto Financiado pelo CNPq/CT-HIDRO. Processo n°. 504.112/03-1.

²Eng. Agrícola, Dr. pesquisadora da Embrapa Semi-Árido, Petrolina-PE. 56300-970. Fone: (087) 3862-1711, e-mail: luizatlb@cpatsa.embrapa.br

³Eng. Agrônomo, Dr, Pesquisador da Embrapa Semi-Árido.

⁴Sociólogo, Instituto da Pequena Agropecuária Apropriada-IRPAA. C.P. 21, 48900-000, Juazeiro-BA

⁵Agrônomo, Caatinga. Av. Eng. Camacho, 475. Renascença, 56200-000, Ouricuri-PE.

mais de 100 mil famílias no Semi-Árido brasileiro contempladas pelo Programa 1 Milhão de Cisternas (P1MC), implementado pela Articulação do Semi-Árido (ASA), que tem como principal objetivo fornecer água potável para um milhão de famílias (Asabrazil, 2004).

Fornecer água em quantidade e qualidade, além da definição de parâmetros básicos, há necessidade de capacitar as famílias sobre como manejar a água de chuva para evitar contaminação (Silva et al. 1988).

Padrões de qualidade para consumo humano são regidos pela Portaria N°. 518, do Ministério da Saúde, de 25 de março de 2004, que define como água potável “àquela cujos parâmetros microbiológicos, físicos, químicos e radioativos atendem ao padrão de potabilidade e não oferece risco à saúde” (Brasil, 2004). Assim, caracterizar as águas de cisternas em cinco municípios do Semi-Árido, foi o objeto desse estudo, visando recomendar medidas para melhoria de sua qualidade e redução de doenças.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletadas amostras de água em 46 cisternas que captam e armazenam água de chuva para o consumo humano em comunidades rurais dos municípios de Petrolina e Ouricuri (PE), Canudos, Uauá e Juazeiro (BA). A coleta da água foi efetuada no período de 22/11 a 03/12/04, para realização das análises físico-químicas e bacteriológicas, de acordo com as recomendações específicas. As amostras para análise bacteriológicas foram acondicionadas a uma temperatura inferior a 10 °C, as quais foram realizadas até vinte quatro horas após a coleta, conforme Instrução Normativa N°. 62, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2003). As variáveis analisadas foram: Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ , K^+ , CO_3^{--} , HCO_3^{--} , SO_4^{--} , Cl^- , apresentadas e discutidas como Σ cátions e de ânions, pH, S.D.T., coliformes fecais e totais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos resultados, observa-se que em todas as cisternas as variáveis físico-químicas atendem aos padrões de qualidade (Brasil, 2004). A salinidade da água, refletida pelos valores dos sólidos dissolvidos totais (SDT), está abaixo do limite máximo permitido (1.000 mg L^{-1}) para consumo humano, cujo valor máximo foi igual a $\text{STD} = 518,40 \text{ mg L}^{-1}$. Os valores de pH variaram de neutro a alcalino, obtendo-se um valor máximo de $\text{pH} = 8,20$, ambos no município de Canudos, BA (Tabela 1).

Quanto aos aspectos bacteriológicos, constatou-se que em 100 e 60% das cisternas dos municípios de Ouricuri e Petrolina (PE), respectivamente, apresentaram-se contaminadas por coliformes fecais, enquanto que em Uauá e Canudos (BA) representam 40% (Tabela

1), estando em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos (Brasil, 2004). Resultados semelhantes foram obtidos por Amorim e Porto (2001), em que verificaram coliformes fecais nas águas de cisternas. Estes resultados evidenciam riscos à saúde principalmente daquelas famílias que não fazem tratamento da água prévio. É importante ressaltar as cisternas de Juazeiro (BA), localizadas em área de treinamento do IRPAA, observando-se que a água atende aos padrões de qualidade, o que pode estar associado ao manejo adequado da água de chuva efetuado por essa equipe.

Medidas recomendadas para melhoria da qualidade da água estão relacionadas com processos de tratamento como filtragem, fervura e aplicação de cloro. Para a aplicação de cloro deve-se considerar que a concentração de cloro residual livre seja da ordem de 0,5 mg L⁻¹ (Brasil, 2004). A quantidade de cloro varia em função do volume de água. Para cada 1000 L de água deve-se aplicar de forma homogênea 20 mL (2 colheres de sopa) de hipoclorito de sódio (10%) ou 100 mL (10 colheres de sopa) de Água Sanitária (2%). Esperar pelo menos 30 minutos para consumir a água.

CONCLUSÕES SUGESTÕES

1. A qualidade bacteriológica das águas das cisternas está em desacordo com os padrões de potabilidade estabelecidos pelo Ministério da Saúde;
2. Capacitar os agentes de saúde para orientarem as famílias no manejo e tratamento da água das cisternas pode ser uma alternativa para melhorar a qualidade das águas e reduzir suas conseqüências na saúde da família.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, M. C. C. de; PORTO, E. R. Avaliação da qualidade bacteriológica das águas de cisternas: estudo de caso no município de Petrolina-PE. IN: Simpósio Brasileiro de Captação e Manejo de Água de Chuva, 3. 2001, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: ABCMAC. 2001. CD-room.
- ASABRASIL. **Programa de formação e mobilização social para a convivência com o semi-árido: um milhão de cisternas**. Disponível em <http://www.asabrasil.org.br/p1mc.htm>. Acesso em: 9 dez. 2004.
- Brasil, Ministério da Agricultura, Abastecimento e Pecuária. Instrução Normativa N°. 62, de 26 de agosto de 2003. **Diário Oficial**, Brasília, 18 de setembro de 2003. Seção 1, p.14.
- Brasil, Ministério da Saúde. Portaria N°. 518, de 25 de março de 2004. **Diário Oficial**, Brasília, 26 de março de 2004. Seção 1, p. 266.
- SILVA. A. de S.; BRITO, L. T. de L. & ROCHA, H.M. **Captação e conservação de água de chuva no semi-árido brasileiro: cisternas rurais II**; água para consumo humano. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1988. (EMBRAPA-CPATSA. Circular técnica, 16).

Tabela 1. Características físico-químicas e bacteriológicas das águas de cisternas no período do verão.

Código	Σ Cátions -----($\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$)-----	Σ Anions	pH	S.D.T. (mg L^{-1})	Coliformes (NMP)		Código	Σ Cátions -----($\text{mmol}_c \text{L}^{-1}$)-----	Σ Anions	pH	S.D.T. (mg L^{-1})	Coliformes (NMP)	
					Totais	Fecais						Totais	Fecais
Ouricuri, PE							Petrolina, PE						
Q1C	1,40	1,33	7,2	64,0	14,0	7,20*	Q2C	3,58	3,47	7,6	179,2	< 3,0	< 3,0
Q2C	2,42	2,35	7,5	57,6	1100,0	20,0*	Q4C	3,77	3,64	7,6	192,0	93,0	7,4*
Q3C	2,30	2,10	7,5	108,8	150,0	15,0*	Q5C	4,00	3,80	8,1	204,8	6,10	< 3,0
Q4C	1,71	1,71	7,1	70,4	75,0	9,2*	Q6C	4,00	3,77	7,7	211,2	>1100,0	20,0*
Q5C	2,08	1,93	7,8	102,4	460,0	15,0*	Q7C	3,57	3,22	7,6	198,4	93,0	11,0*
Q6C	1,81	1,67	7,2	96,0	460,0	20,0*	Q10C	3,98	3,67	8,1	204,8	23,0	< 3,0
Q7C	3,49	3,56	7,2	236,8	93,0	21,0*	Q11C	4,45	4,26	7,2	230,4	23,0	3,6*
Q8C	2,45	1,90	7,1	140,8	36,0	11,0*	Q18C	4,06	3,67	7,7	224,0	460,0	15,0*
Q9C	2,35	2,25	7,3	128,0	460,0	7,4*	Q19C	4,13	3,90	7,8	224,0	9,2	9,2*
Q10C	1,49	1,31	6,9	76,8	28,0	7,4*	Q22C	3,48	3,21	7,8	179,2	6,2	< 3,0
Canudos, BA							Uauá, BA						
Q14C	5,59	5,88	7,2	364,8	9,2	< 3,0	Q6C	2,66	2,58	7,6	153,6	43,0	9,20
Q20C	5,74	5,60	7,4	371,2	11,0	< 3,0	Q7C	2,16	1,71	8,0	115,2	43,0	7,40
Q27C	6,07	6,26	7,1	422,4	15,0	3,60	Q9C	2,09	1,88	7,3	108,8	7,4	< 3,0
Q28C	7,07	7,69	7,6	518,4	< 3,0	< 3,0	Q10C	2,46	2,27	7,5	134,4	3,6	< 3,0
Q30C	2,57	2,12	7,4	147,2	38,0	14,00	Q16C	2,52	2,29	7,1	134,4	15,0	3,60
Q31C	2,29	1,91	6,8	121,6	***	***	Q17C	2,39	2,23	7,5	121,6	< 3,0	< 3,0
Q32C	2,35	1,98	7,8	121,6	36,0	7,20	Q18C	2,35	2,11	7,6	121,6	< 3,0	< 3,0
Q50C	2,21	1,91	8,2	115,2	7,4	< 3,0	Q19C	2,04	1,77	7,2	89,6	43,0	< 3,0
Q51C	2,83	2,38	7,9	160,0	15,0	< 3,6	Q20C	1,56	1,43	7,1	76,8	< 3,0	< 3,0
Q52C	3,56	3,47	7,5	198,4	15,0	< 3,0	Q21C	2,41	1,98	8,1	134,4	23,0	23,00
Juazeiro, BA**													
VC1					7,4	< 3,0	VC4					< 3,0	< 3,0
VC2					3,6	< 3,0	VC5					< 3,0	< 3,0
VC3					15,0	< 3,0	VC6					< 3,0	< 3,0

* Amostras de água fora dos padrões de qualidade para consumo humano, de acordo com Portaria N°. 518, do Ministério da Saúde (Brasil, 2004).

** Não foram coletadas amostras para análises físico-químicas. *** Amostra de água com problemas.